

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-331035

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 7/26

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-134450

(22) 出願日 平成7年(1995)5月31日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 森谷 修

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

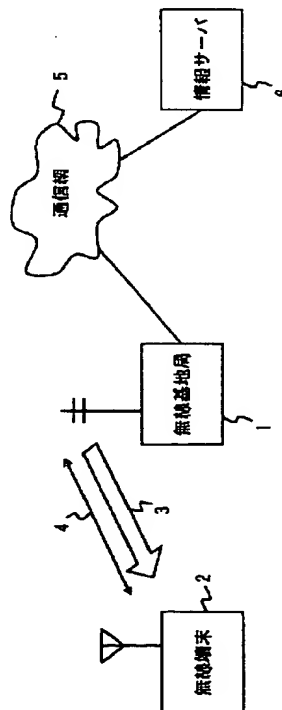
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける通信方法

(57) 【要約】

【目的】周波数資源の有効利用を効果的に図ることができ無線通信システムにおける通信方法を提供する。

【構成】無線基地局1と、無線端末2と、無線基地局1を経由して無線端末2に情報を送信する情報サーバ6とで構成され、無線基地局1から無線端末2へは少なくとも広帯域無線チャネル3を介して信号を伝送し、無線端末2から無線基地局1へは狭帯域無線チャネル4を介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、無線端末1から無線基地局2へ狭帯域無線チャネル4を介して受信開始要求および受信終了要求の制御信号を送出し、無線基地局1は該制御信号に基づいて広帯域無線チャネル3の割当・解放の制御と情報サーバ6から無線端末2への情報の送信開始・終了の制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】無線基地局と、無線端末と、無線基地局を経由して無線端末に情報を送信する情報サーバとで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャネルを介して受信開始要求および受信終了要求の制御信号を送出し、無線基地局は該制御信号に基づいて広帯域無線チャネルの割当・解放の制御と情報サーバから無線端末への情報の送信開始・終了の制御を行うことを特徴とする無線通信システムにおける通信方法。

【請求項 2】無線基地局と、無線端末と、無線基地局を経由して無線端末に情報を送信する情報サーバとで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、無線端末は情報サーバからの情報を広帯域無線チャネルを介して受信中に、狭帯域無線チャネルを介して無線基地局に対して該情報の受信中であることを示す受信通知を周期的に行い、無線基地局は該受信通知を予め定められた時間内に受け取らなかった場合に、無線端末への情報サーバからの情報の送信を終了することを特徴とする無線通信システムにおける通信方法。

【請求項 3】無線基地局と、無線端末と、無線基地局を経由して無線端末に情報を送信する情報サーバとで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、無線端末は情報サーバからの情報を広帯域無線チャネルを介して受信を開始した時点から所定の時間内に該情報の受信中である場合は、狭帯域無線チャネルを介して無線基地局に対して該情報の受信中であることを示す受信通知を行い、無線基地局は該受信通知を前記所定の時間内に受け取らなかった場合には、情報サーバから無線端末への情報の送信を終了し、また該受信通知を前記所定の時間内に受け取った場合には、無線端末から狭帯域無線チャネルを介して受信終了要求の制御信号を受信するまで情報サーバから無線端末への情報の送信を継続することを特徴とする無線通信システムにおける通信方法。

【請求項 4】無線基地局と、無線端末と、無線基地局を経由して無線端末に情報を送信する情報サーバとで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、

無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャネルを介して所望とする通信サービスの種別を識別する識別信号を送出し、無線基地局は該識別信号に基づいて無線基地局と無線端末間の通信の制御手順を選択することを特徴とする無線通信システムにおける通信方法。

【請求項 5】無線基地局と、無線端末と、無線基地局を経由して無線端末に情報を送信する情報サーバとで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャネルを介して所望とする通信サービスの種別を識別する識別信号を送出し、無線基地局は該識別信号に基づいて無線基地局と無線端末間の通信の制御手順をコネクション型制御手順およびコネクションレス型制御手順の中から選択することを特徴とする無線通信システムにおける通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線基地局と無線端末および情報サーバで構成される無線通信システムにおける通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】無線基地局と無線端末で構成される無線通信システムは、移動通信システムとして実用化されている。従来、移動通信システムで提供されていた通信サービスは主として音声通話であり、無線端末からみれば即時・双方向の通信であった。これに対し、近年、デジタル通信技術や計算機技術の進展によって、音声以外のメディアであるデータ・画像などの通信サービスを移動通信で提供するニーズが高まっている。特に、近年関心の高まっている動画などの配送サービスの場合には、ビデオサーバと呼ばれる情報サーバから送信される画像などの情報信号を無線端末が受信することが基本であり、無線端末から情報信号を送る必要はほとんどない。このため、必然的に無線基地局から無線端末に向けての無線チャネル（下りチャネル）の伝送速度を高くする必要があり、逆に無線端末から無線基地局に向けての無線チャネル（上りチャネル）の伝送速度は低くてよい。

【0003】こうした通信サービスでは、下りチャネルでは情報信号が連続的に流れ続けるが、上りチャネルでは通信の開始・終了時に通信パラメータを申告するなど、通信制御時にのみ信号を流せばよい。ところが、従来の音声通話を前提とした移動通信システムでは、通信中は常に上りチャネルと下りチャネルとで伝送周波数帯域の等しい、いわゆる上下対称の通信回線が確保されるため、上りチャネルの周波数帯域が有効に利用されないことになり、周波数資源の利用効率が低下する。この周波数利用効率の問題は、特に周波数資源に限りのある無線通信においては重要である。

10

20

30

40

50

3

【0004】また、最近注目されている通信サービスのマルチメディア化に際しては、サービスの種類によって、要求される通信態様が異なってくる。例えば電子出版のサービスでは、受信要求の制御信号を端末から情報サーバに送信し、情報サーバから情報信号が送信されるが、これらの制御はシーケンシャルに行われるので、信号が上り・下り両チャンネルで同時に送信されることはない。一方、新たなサービスとして注目されている映画などの動画像の情報信号を配信するVOD（VideoOn Demand:ビデオオンデマンド）では、受信途中で受信チャンネルの変更などにより、情報の提供を受ける情報サーバを変更する要求を出す場合があるため、端末から基地局への上りチャンネルを随時アクセス可能とする必要がある。

【0005】このように通信サービス毎に要求される条件は微妙に異なるが、従来の無線通信システムではシステム毎に固定された通信制御手順で通信が行われており、このような新たなサービスに対しては必要もない無線チャンネルを割り当てたり、通信サービスの種別によっては冗長な制御が行われて制御トラフィックが増大する結果、周波数資源の利用効率が低下してしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来の無線通信システムでは、無線基地局と無線端末間の無線伝送路において片方向の情報配送に対しても上下対称の無線周波数帯域を利用していたため、周波数資源の有効利用の観点から問題があり、また通信サービス毎に異なる要求通信条件に対して共通の通信制御手順を用いていたために、通信サービスの種別によっては無駄な無線チャンネルの割当てや制御トラフィックの増大により周波数資源の利用効率が低下するという問題があった。

【0007】本発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたもので、周波数資源の有効利用を効果的に図ることができる無線通信システムにおける通信方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は無線基地局と、無線端末と、無線基地局を経由して無線端末に情報を送信する情報サーバとで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャンネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャンネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおける通信方法であって、本発明の第1の通信方法は、無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャンネルを介して受信開始要求および受信終了要求の制御信号を送出し、無線基地局は該制御信号に基づいて広帯域無線チャンネルの割当・解放の制御と情報サーバから無線端末への情報の送信開始・終了の制御を行うことを特徴とする。

【0009】また、本発明の第2の通信方法は、無線端末が情報サーバからの情報を広帯域無線チャンネルを介し

4

て受信中に、狭帯域無線チャンネルを介して無線基地局に対して該情報の受信中であることを示す受信中通知を周期的に行い、無線基地局は該受信中通知を予め定められた時間内に受け取らなかった場合に、無線端末への情報サーバからの情報の送信を終了することを特徴とする。

【0010】また、本発明の第3の通信方法は、無線端末が情報サーバからの情報を広帯域無線チャンネルを介して受信を開始した時点から所定の時間内に該情報の受信中である場合は、狭帯域無線チャンネルを介して無線基地局に対して該情報の受信中であることを示す受信中通知を行い、無線基地局は該受信中通知を前記所定の時間内に受け取らなかった場合には、情報サーバから無線端末への情報の送信を終了し、また該受信中通知を前記所定の時間内に受け取った場合には、無線端末から狭帯域無線チャンネルを介して受信終了要求の制御信号を受信するまで情報サーバから無線端末への情報の送信を継続することを特徴とする。

【0011】また、本発明の第4の通信方法は、無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャンネルを介して所望とする通信サービスの種別を識別する識別信号を送出し、無線基地局は該識別信号に基づいて無線基地局と無線端末間の通信の制御手順を選択することを特徴とする。

【0012】さらに、本発明の第5の通信方法は、無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャンネルを介して所望とする通信サービスの種別を識別する識別信号を送出し、無線基地局は該識別信号に基づいて無線基地局と無線端末間の通信の制御手順をコネクション型制御手順およびコネクションレス型制御手順の中から選択することを特徴とする。

【0013】

【作用】第1の通信方法では、無線端末から無線基地局へ狭帯域無線チャンネルを介して受信開始要求および受信終了要求の制御信号を送出するため、伝送情報量の少ない無線端末から無線基地局への無線伝送路の周波数帯域を節約できる。

【0014】また、無線基地局では無線端末から送られてくる受信開始要求の制御信号に基づいて、無線基地局から無線端末への広帯域無線チャンネルの割当・解放の制御と、情報サーバから無線端末への情報の送信開始・終了の制御を行うため、無線端末が情報サーバからの情報を受信する際、無線端末は受信開始要求の制御信号を無線基地局に対し1回送するだけでよく、制御トラフィックが減少する。このように無線端末から無線基地局への無線伝送路の周波数帯域の節約と、制御トラフィックの減少によって、周波数帯域の利用効率が向上する。

【0015】第2の通信方法では、無線端末は情報サーバからの情報を広帯域無線チャンネルを介して受信中に、狭帯域無線チャンネルを介して無線基地局に対して受信中通知を周期的に行い、無線基地局は該受信中通知を予め定められた時間内に受け取らなかった場合に、無線端末

への情報サーバからの情報の送信を終了することにより、伝送情報量の少ない無線端末から無線基地局への無線伝送路の周波数帯域を節約できる。

【0016】また、特に受信終了時には無線端末から無線基地局への制御信号の送出を特別に行う必要がないため、特に受信チャネルの切り替え、すなわち情報提供元の情報サーバの変更を頻繁に行う場合に制御信号の送出回数が少なく済み、制御トラヒックが減少するため、周波数帯域の利用効率が向上する。

【0017】第3の通信方法では、無線端末が情報サーバからの情報を広帯域無線チャネルを介して受信を開始した時点から所定の時間内に該情報の受信中である場合は、狭帯域無線チャネルを介して無線基地局に対して該情報の受信中であることを示す受信中通知を行い、無線基地局は受信中通知を所定の時間内に受け取らなかった場合には、情報サーバから無線端末への情報の送信を終了し、受信中通知を前記所定の時間内に受け取った場合には、無線端末から狭帯域無線チャネルを介して受信終了要求の制御信号を受信するまで情報サーバから無線端末への情報の送信を継続することにより、伝送情報量の少ない無線端末から無線基地局への無線伝送路の周波数帯域を節約できる。

【0018】また、例えばVODにおいてTV画面をサーチする場合のように、チャネルを切り替えた後、同一チャネルを比較的短い時間にわたり継続して使用するような場合、チャネル切り替え毎に受信終了要求の制御信号を無線端末から送信する必要がないので、制御トラヒックが減少し、周波数帯域の利用効率が向上する。

【0019】第4の通信方法では、無線基地局において無線端末から狭帯域無線チャネルを介して伝送される通信サービスの種別を識別するための識別信号に基づいて無線基地局と無線端末間の通信の制御手順を選択することにより、無駄な無線チャネルを形成したり、無線端末が提供を受けようとする通信サービスにとって不要な通信制御を実行することによる無駄な制御トラヒックの増加を防ぐことができ、周波数資源の利用効率が向上する。また、通信サービスに応じた通信品質の確保も容易に可能となる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例に係る移動無線通信システムの概略構成図である。この無線通信システムは、無線基地局1、無線端末2、通信網5および情報サーバ6からなり、無線基地局1と無線端末2との間には基地局1から端末2への方向（下り方向）の通信を行うための広帯域無線チャネル3と、端末2から基地局1への方向（上り方向）の通信を行うための狭帯域無線チャネル4を形成することが可能となっている。なお、狭帯域無線チャネル4を下り方向にも形成可能としてもよい。

【0021】次に、図2～図4を用いて図1の各部の構

成をより詳細に説明する。無線基地局1は、図2にその概略構成を示すように広帯域送信回路11、狭帯域

（送）受信回路12、制御部13およびタイマ14を有する。広帯域送信回路11は制御部13により制御され、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2に信号を送信する。狭帯域（送）受信回路12は制御部13により制御され、狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2からの信号を受信する。なお、狭帯域無線チャネル4が下り方向にも形成可能である場合、狭帯域（送）受信回路12に送受信機能を持たせるものとする。制御部13は通信網5に接続され、通信網5を介して情報サーバ6に制御信号を伝送し、また情報サーバ6からの広帯域情報信号を受け取る。タイマ14については後述する。

【0022】無線端末2は、図3にその概略構成を示すように広帯域受信回路21、狭帯域送（受）信回路22、制御部23およびタイマ24を有する。広帯域受信回路21は制御部23により制御され、広帯域無線チャネル3を介して無線基地局21から送信されてくる信号を受信する。狭帯域送（受）信回路22は制御部23により制御され、狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1に信号を送信する。なお、狭帯域無線チャネル4が下り方向にも形成可能である場合には、狭帯域送（受）信回路22に送受信機能を持たせるものとする。タイマ24については後述する。

【0023】情報サーバ6は、図4にその概略構成を示すように送受信回路31、蓄積媒体32、制御部33およびタイマ34を有する。送受信回路31は通信網5との間で信号の送受信を行う。蓄積媒体32は例えば映画などの動画像情報その他の広帯域情報信号を格納したハードディスク、光ディスクその他の大容量記憶装置である。制御部33は通信網5および送受信回路31を介して無線基地局1から送信されてくる制御信号に基づき蓄積媒体32から広帯域情報信号を読み出し、送受信回路31を介して無線基地局1へ送出する制御を行う。タイマ34については後述する。

【0024】次に、本実施例に係る無線通信システムの通信動作を説明する。本実施例における通信動作は、基本的に通信制御手順に応じて3つのモードがある。以下、これらのモードに分けて動作を述べる。

【0025】（第1の通信モード）図5は、第1の通信モードの概略を示すシーケンス図である。この第1の通信モードは、通信制御手順として無線基地局1と無線端末2間に通信に先立って予めコネクション（無線チャネル）を張るコネクション型制御手順を用いたものである。まず、無線端末2の利用者が情報サーバ6から所望の広帯域情報信号を受信したい場合、無線端末2から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1に受信開始要求を送出する。

【0026】無線端末2からの受信開始要求を受け取った無線基地局1は、無線端末2において広帯域情報信号

10

20

30

40

50

の受信に用いる広帯域無線チャネル3を指定するための受信チャネル通知を狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ行う。これにより、無線基地局1と無線端末2との間に広帯域無線チャネル3が形成される。

【0027】無線端末2からの受信開始要求を受け取った無線基地局1は、通信網5を介して情報サーバ6に送信開始要求を送出する。これにより情報サーバ6から広帯域情報信号が送出され、無線基地局1で中継された後、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2へ送信される。

【0028】一方、無線端末2の利用者が情報サーバ6からの広帯域情報信号の受信を終了したい場合、無線端末2から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ受信終了要求を送出する。この受信終了要求を受け取った無線基地局1は、狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ受信チャネル解放通知を行う。これにより、先に無線基地局1と無線端末2との間に形成された広帯域無線チャネル3による受信チャネルが解放される。また、無線端末2からの受信終了要求を受け取った無線基地局1は、無線端末2への広帯域情報信号の送信を終了する。

【0029】次に、図6に示すフローチャートを用いて上述した第1の通信モードのさらに詳細な手順を説明する。無線端末2において、図示しない入力部から制御部23に受信開始要求信号が入力されると(S101)、制御部23からの制御に基づき狭帯域送(受)信回路21から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ受信開始要求を示す受信開始パケットが送信される(S102)。無線基地局1においては、受信開始パケットが狭帯域(送)受信回路11で受信されると(S103)、制御部13によって無線端末3の受信チャネルとなる広帯域無線チャネルの割当が行われ(S104)、受信チャネル通知のための広帯域無線チャネル割当通知パケットが狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ送信されると共に、送信開始要求を示す送信開始要求パケットが通信網5を介して情報サーバ6に送信される(S105, S106)。無線端末2においては、広帯域無線チャネル割当通知パケットが狭帯域(送)受信回路21で受信されると(S107)、制御部23によって広帯域受信回路21を起動する(S108)。

【0030】一方、情報サーバ6においては、送信開始パケットが送受信回路31で受信されると(S109)、制御部33によって蓄積媒体32から広帯域情報信号が読み出され、送受信回路31から通信網5を介して無線基地局1へ送信される(S110)。無線基地局1は、この広帯域情報信号をそのまま中継し、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2へ送信する。無線端末2においては、送信されてきた広帯域情報信号が広帯域受信回路21で受信され(S111)、例えば図示しない画像モニタでの表示に供される。

【0031】次に、無線端末2において、図示しない入力部から制御部23に受信終了要求信号が入力されると(S112)、制御部23からの制御に基づき狭帯域送(受)信回路21から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ受信終了要求を示す受信終了パケットが送信される(S113)。無線基地局1においては、受信終了パケットを狭帯域(送)受信回路11で受信すると(S114)、受信終了パケットを通信網5を介して情報サーバ6に転送する。情報サーバ6においては、転送されてきた受信終了パケットを受信すると(S115)、広帯域情報信号の送信を終了すると共に、その旨を示す送信終了通知を通信網5を介して無線基地局1へ送信する(S116)。無線基地局1においては、この送信終了通知を制御部13で受け取ると、広帯域無線チャネル解放パケットを狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ送出する(S117)。無線端末2においては、送信されてきた広帯域無線チャネル解放パケットが狭帯域送(受)信回路22で受信されると(S118)、制御部23によって広帯域受信回路21を停止させる(S119)。

【0032】このように第1の通信モードでは、無線端末2から無線基地局2へ狭帯域無線チャネル4を介して受信開始要求および受信終了要求の制御信号を送出するため、伝送情報量の少ない無線端末2から無線基地局1への無線伝送路の周波数帯域を節約できる。

【0033】また、無線基地局1では無線端末2から送られてくる受信開始要求の制御信号に基づいて、無線基地局1から無線端末2への広帯域無線チャネル3の割当・解放の制御と、情報サーバ6から無線端末2への情報の送信開始・終了の制御を行うため、無線端末2が情報サーバ6からの情報を受信する際、無線端末2は受信開始要求の制御信号を無線基地局1に対し1回送出するだけでよく、例えば広帯域無線チャネル3の形成後に無線端末2から再度受信要求の制御信号を送出する必要がないため、制御トラヒックが減少する。すなわち、無線端末2から無線基地局1への無線伝送路の周波数帯域の節約と、制御トラヒックの減少によって、周波数帯域の利用効率がさらに向上する。

【0034】(第2の通信モード)図7は、第2の通信モードの概略を示すシーケンス図である。この第2の通信モードは、通信制御手順として無線基地局1と無線端末2間に通信に先立って予めコネクション(無線チャネル)を張らず、通信の都度無線チャネルを張るコネクションレス型制御手順を用いたものである。この第2の通信モードでは、無線基地局1から狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2に対して広帯域無線チャネル3の空きの有無の状態を示すチャネル状態通知が行われる。なお、このチャネル状態通知に情報サーバ6の空きの有無の情報を含ませてもよい。無線端末2の利用者が情報サーバ6から所望の広帯域情報信号を受信したい場合、こ

のチャネル状態通知から広帯域無線チャネル3が空いており、かつ情報サーバ6が空いていることを確認して、無線端末2から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ受信を要求するための受信中通知を行う。無線端末2からの最初の受信中通知を受け取った無線基地局1は、無線端末2において広帯域情報信号の受信に用いる広帯域無線チャネル3を指定するための受信チャネル通知を狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ行う。これにより、無線基地局1と無線端末2との間に広帯域無線チャネル3が形成される。

【0035】こうして無線基地局1と無線端末2との間に広帯域無線チャネル3が形成されると、情報サーバ6から広帯域情報信号が送出され、無線基地局1で中継された後、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2へ送信される。そして、無線端末2から予めタイマ14で定められた一定の送信周期T1毎に、広帯域情報信号の受信中であることを示す受信中通知が無線基地局1に対して送信される。

【0036】無線端末2は広帯域情報信号の受信を終了する場合は、前回の受信中通知を行ってから送信周期T1の時間が経過しても、受信中通知の送信を行わない。図7の破線は、受信中通知を行うタイミングであるが、無線端末2が広帯域情報信号の受信を終了する場合であり、受信中通知を行わないことを示している。

【0037】そして、無線基地局1では受信中通知を受け取ってから予めタイマ14で定められた通信継続限時時間T2内に次の受信中通知を受け取らない場合は、T2の最終時刻のタイミングで情報サーバ6から無線端末2への広帯域情報信号の送信を終了する。

【0038】次に、図8～図9に示すフローチャートを用いて上述した第2の通信モードのさらに詳細な手順を説明する。第2の通信モードでは、情報サーバ6から通信網3および無線基地局1を介して無線端末2にブロードキャストによって例えば一定周期で、図7で述べたチャネル状態通知のための広帯域情報通知パケットが送信されている(S202)。無線端末2において、図示しない入力部から制御部23に受信開始要求信号が入力されると(S201)、無線基地局1から狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2に送信されている広帯域情報通知パケットが狭帯域送(受)信回路22によって受信される(S203)。無線端末2においては、この広帯域情報通知パケットが受信されると、狭帯域送(受)信回路22から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ、図7で述べた受信中通知のための資源予約パケットを送信する(S204)。無線基地局1においては、この資源予約パケットが狭帯域(送)受信回路12で受信されると(S205)、制御部13によって広帯域無線チャネルの割当が行われ(S206)、広帯域無線チャネル割当通知パケットが狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ送信されると共に、資源予約パケットが

情報サーバ6へ通信網5を介して送信される(S207, S208)。無線端末2においては、広帯域無線チャネル割当通知パケットが狭帯域(送)受信回路21で受信されると(S209)、制御部23によって広帯域受信回路21を起動する(S210)。

【0039】一方、情報サーバ6においては、資源予約パケットが送受信回路31で受信されると(S211)、制御部33によって蓄積媒体32から広帯域情報信号が読み出され、送受信回路31から通信網5を介して無線基地局1へ送信される(S212)。無線基地局1は、この広帯域情報信号をそのまま中継し、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2へ送信する。無線端末2においては、送信されてきた広帯域情報信号が広帯域受信回路21で受信され(S213)、例えば図示しない画像モニタでの表示に供される。

【0040】無線端末2においては広帯域情報信号が受信されると制御部23によってタイマ24が起動され(S214)、無線基地局1においては資源予約パケットを送信すると制御部13によってタイマ14が起動され(S215)、情報サーバ6においては広帯域情報信号を送信すると制御部33によってタイマ34が起動される(S216)。ここで、タイマ24の限時時間はT1であり、タイマ14の限時時間はT2である。こうしてタイマ14, 24, 34が起動された以降の処理は、図9に示される。

【0041】すなわち、無線端末2においては、タイマ24が起動されると、制御部23への受信終了要求信号入力の有無が調べられ(S221)、受信終了要求信号の入力があつた時点で制御部23によって広帯域受信回路21が停止される(S222)。受信終了要求信号の入力がない場合は、タイマ24の経過時間が送信周期T1に達したか否かが調べられ(S223)、T1に達すると制御部23からの制御によって資源予約パケットが狭帯域送(受)信回路22から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ送信され(S224)、さらにタイマ24がリセットされる(S225)。

【0042】また、無線基地局1においては、タイマ14が起動されると、無線端末2から送信されてくる資源予約パケットの有無が調べられ(S231)、資源予約パケット有り判定されれば、S224で送信される資源予約パケットが狭帯域(送)受信回路12で受信され(S232)、さらに制御部13によってタイマ14がリセットされる(S233)。S231で資源予約パケット無し、つまり無線端末2からの受信通知が無いと判定された場合は、S234でタイマ14がタイムアウトしたと判定された時点、つまり通信継続限時時間T2が経過した時点で、制御部14によって広帯域無線チャネル3が解放される(S235)。

【0043】一方、情報サーバ6においては、タイマ34が起動されると、無線基地局1から送信されてくる資

源予約パケットの有無が調べられ(S241)、資源予約パケットが受信されていれば、S232で送信される資源予約パケットが送受信回路31で受信され(S242)、さらに制御部33によってタイマ34がリセットされる(S243)。S241で資源予約パケットが受信されていない場合はS244でタイマ34がタイムアウトしたと判定された時点で、制御部34によって送受信回路31による広帯域情報信号の送信が終了される(S245)。

【0044】このように第2の通信モードでは、無線端末2は情報サーバ6からの情報を広帯域無線チャネル3を介して受信中に、狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1に対して受信通知を周期的に行い、無線基地局1は該受信通知を予め定められた時間内に受け取らなかった場合に、無線端末2への情報サーバ6からの情報の送信を終了することにより、伝送情報量の少ない無線端末2から無線基地局1への無線伝送路の周波数帯域を節約できる。

【0045】また、特に受信終了時には無線端末2から無線基地局1への制御信号の送出を特別に行う必要がないため、特に受信チャネルの切り替え、すなわち情報提供元の情報サーバ6の変更を頻繁に行う場合に制御信号の送出回数が少なく済み、制御トラヒックが減少することによって、周波数帯域の利用効率が向上する。

【0046】(第3の通信モード)図10は、第3の通信モードを示すシーケンス図である。この第3の通信モードは通信制御手順として第1の通信モードで用いたコネクション型制御手順と、第2の通信モードで用いたコネクションレス型制御手順を組み合わせ用いたものである。

【0047】すなわち、無線基地局1から狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2に対して広帯域無線チャネル3の空きの有無の状態や情報サーバ6の空きの有無を示すチャネル状態通知が行われる。無線端末2の利用者が情報サーバ6から所望の広帯域情報信号を受信したい場合、このチャネル状態通知から広帯域無線チャネル3が空いており、かつ情報サーバ6が空いていることを確認して、無線端末2から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ受信を要求するための受信通知を行う。無線端末2からの最初の受信通知を受け取った無線基地局1は、無線端末2において広帯域情報信号の受信に用いる広帯域無線チャネル3を指定するための受信チャネル通知を狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ行う。これにより、無線基地局1と無線端末2との間に広帯域無線チャネル3が形成される。

【0048】こうして無線基地局1と無線端末2との間に広帯域無線チャネル3が形成されると、情報サーバ6から広帯域情報信号が送出され、無線基地局1で中継された後、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2へ送信される。そして、無線基地局1は無線端末2からの受

信チャネル通知を受信した時点から、タイマ14で定められた一定の送信周期T1の時間内または通信継続限時時間T2内に広帯域情報信号の受信中であることを示す受信通知を無線端末2から受け取らなかった場合には、情報サーバ6から広帯域無線チャネル3を介しての無線端末2への広帯域情報信号の送信を終了する。

【0049】さらに、図5で説明した第1の通信モードと同様に、無線端末2の利用者が情報サーバ6からの広帯域情報信号の受信を終了したい場合、無線端末2から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ受信終了要求を送出する。この受信終了要求を受け取った無線基地局1は、狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ受信チャネル解放通知を行う。これにより、先に無線基地局1と無線端末2との間に形成された広帯域無線チャネル3による受信チャネルが解放される。また、無線端末2からの受信終了要求を受け取った無線基地局1は、無線端末2への広帯域情報信号の送信を終了する。

【0050】次に、図11～図12に示すフローチャートを用いて上述した第3の通信モードのさらに詳細な手順を説明する。第3の通信モードでは、情報サーバ6から通信網3および無線基地局1を介して無線端末2にブロードキャストにより例えば一定周期で、図10で述べたチャネル状態通知のための広帯域情報通知パケットが送信されている(S302)。無線端末2において、図示しない入力部から制御部23に受信開始要求信号が入力されると(S301)、無線基地局1から狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2に送信されている広帯域情報通知パケットが狭帯域送(受)信回路22によって受信される(S303)。無線端末2においては、この広帯域情報通知パケットが受信されると、狭帯域送

(受)信回路22から狭帯域無線チャネル4を介して無線基地局1へ図10で述べた受信通知のための資源予約パケットを送信する(S304)。無線基地局1においては、この資源予約パケットが狭帯域(送)受信回路12で受信されると(S305)、制御部13によって広帯域無線チャネルの割当が行われ(S306)、広帯域無線チャネル割当通知パケットが狭帯域無線チャネル4を介して無線端末2へ送信されると共に、資源予約パケットが情報サーバ6へ通信網5を介して送信される(S307、S308)。無線端末2においては、広帯域無線チャネル割当通知パケットが狭帯域(送)受信回路21で受信されると(S309)、制御部23によって広帯域受信回路21を起動する(S310)。

【0051】一方、情報サーバ6においては、資源予約パケットが送受信回路31で受信されると(S311)、制御部33によって蓄積媒体32から広帯域情報信号を読み出され、送受信回路31から通信網5を介して無線基地局1へ送信される(S312)。無線基地局1は、この広帯域情報信号をそのまま中継し、広帯域無線チャネル3を介して無線端末2へ送信する。無線端末

2においては、送信されてきた広帯域情報信号が広帯域受信回路21で受信され(S313)、例えば図示しない画像モニタでの表示に供される。

【0052】無線端末2においては広帯域情報信号を受信すると制御部23によってタイマ24が起動され(S314)、無線基地局1においては資源予約パケットを送信すると制御部13によってタイマ14が起動される(S315)。ここで、タイマ24の限時時間はT3、タイマ14の限時時間はT2である。こうしてタイマ14、24が起動された以降の処理は、図12に示される。

【0053】すなわち、無線端末2においては、タイマ24が起動されると、制御部23への受信終了要求信号入力の有無が調べられ(S321)、受信終了要求信号の入力があつた時点で制御部23によって広帯域受信回路21が停止される(S322)。受信終了要求信号の入力がない場合は、タイマ24の経過時間が送信周期T3に達したか否かが調べられ(S323)、T3に達すると制御部23からの制御によって資源予約パケットが狭帯域送(受)信回路22から狭帯域無線チャンネル4を介して無線基地局1へ送信される(S324)。

【0054】一方、無線基地局1においては、タイマ14が起動されると無線端末2から送信されてくる資源予約パケットの有無が調べられ(S325)、資源予約パケット有り判定されれば、S324で送信される資源予約パケットが狭帯域(送)受信回路12で受信され(S326)、さらに制御部13によってタイマ14が停止される(S327)。S325で資源予約パケットが無し、つまり無線端末2からの受信通知が無いと判定された場合は、S328でタイマ14がタイムアウトしたと判定された時点、つまり通信継続限時時間T2が経過した時点で、制御部14によって広帯域無線チャンネル3が解放される(S329)。

【0055】次に、無線端末2においてS324で資源予約パケットが送信された後、図示しない入力部から制御部23に受信終了要求信号が入力されると(S330)、制御部23からの制御に基づき狭帯域送(受)信回路21から狭帯域無線チャンネル4を介して無線基地局1へ受信終了要求である受信終了パケットが送信される(S331)。無線基地局1においては、受信終了パケットを狭帯域(送)受信回路11で受信すると(S332)、受信終了パケットを通信網5を介して情報サーバ6に転送する。情報サーバ6においては、転送されてきた受信終了パケットを受信すると(S333)、広帯域情報信号の送信を終了すると共に、その旨を示す送信終了通知を通信網5を介して無線基地局1へ送信する(S334)。無線基地局1においては、この送信終了通知を制御部13で受け取ると、広帯域無線チャンネル解放パケットを狭帯域無線チャンネル4を介して無線端末2へ送出する(S335)。無線端末2においては、送信され

てきた広帯域無線チャンネル解放パケットが狭帯域送(受)信回路22で受信されると(S336)、制御部23によって広帯域受信回路21を停止させる(S337)。

【0056】このように第3の通信モードでは、無線端末2が情報サーバ6からの情報を広帯域無線チャンネル3を介して受信を開始した時点から所定の時間内に該情報の受信中である場合は、狭帯域無線チャンネル4を介して無線基地局1に対して受信通知を行い、無線基地局1は受信通知を所定の時間内に受け取らなかった場合には、情報サーバ6から無線端末2への情報の送信を終了し、受信通知を所定の時間内に受け取った場合には、無線端末2から狭帯域無線チャンネル4を介して受信終了要求の制御信号を受信するまで情報サーバ6から無線端末2への情報の送信を継続することにより、伝送情報量の少ない無線端末2から無線基地局1への無線伝送路の周波数帯域を節約できる。

【0057】また、例えばVODのサービスにおいてTV画面をサーチする場合のように、チャンネルを切り替えた後、同一チャンネルを比較的短い時間にわたり継続して使用するような場合、チャンネル切り替え毎に受信終了要求の制御信号を無線端末2から送信する必要がないので、制御トラフィックが減少し、周波数帯域の利用効率が向上する。

【0058】次に、本発明の他の実施例に係る通信方法を図13および図14を用いて説明する。本実施例は、先の実施例で説明したような無線通信システムにおいて、提供しようとする通信サービス(アプリケーションサービス)の種別を識別し、それに基づいて無線基地局1と無線端末2間の通信の制御手順を選択するようにしたものである。

【0059】図13は、その選択手順の概略を示すフローチャートであり、まず図1の構成において無線端末2から無線基地局1へ狭帯域無線チャンネル4を介して、所望とする通信サービスの種別を識別するための識別信号を送出する。図14は、このような識別信号を含むデータパケットのフォーマットの一例を示したもので、同期ビット、プロトコル識別番号に続いてサービス識別番号が付加され、これに続いて伝送速度、平均遅延時間、遅延分散などの申告パラメータが配置され、最後の終了フラグがある。

【0060】無線基地局1は、上記のサービス識別番号からアプリケーションサービスの種別を識別する(S401)。図13の例では、アプリケーションサービスの種別は大きく分けて、双方向のストリーム系アプリケーションA1と、非対称のストリーム系アプリケーションA2と、片方向のデータ系アプリケーションA3の3つがある。アプリケーションA1は電話やTV会議など、アプリケーションA2はCATV、VODおよびスポット放送など、アプリケーションA3はファイル転送やメ

イルなどである。

【0061】ここで、アプリケーションサービスが双方向のストリーム系アプリケーションA1の場合と、非対称ストリーム系アプリケーションA2の中のCATVまたはVODの場合は、コネクション型制御手順が選択され(S402)、また非対称ストリーム系アプリケーションA2の中のスポット放送の場合と、片方向のデータ系アプリケーションA3の場合は、コネクションレス型制御手順が選択される(S403)。コネクション型制御手順は、例えば先に説明した第1の通信モードで使用された制御手順であり、コネクションレス型制御手順は第2の通信モードで使用された制御手順である。

【0062】このように無線端末2が提供を受けようとする通信サービスの種別に応じて通信制御手順を選択することにより、例えばアプリケーションA2、A3において上下対称の無線チャネルを形成することで無線チャネルを無駄に使用したり、あるいは、提供を受けるサービスにとって無駄な通信制御を行うことによる制御トラヒックの増大を防ぐことが可能となり、周波数資源の利用効率をより一層上げることができる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば無線基地局、無線端末および情報サーバで構成され、無線基地局から無線端末へは少なくとも広帯域無線チャネルを介して信号を伝送し、無線端末から無線基地局へは狭帯域無線チャネルを介して信号を伝送する無線通信システムにおいて、広帯域無線チャネルの利用効率向上と制御トラヒックの減少を達成でき、もって周波数資源の有効利用を効果的に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る無線通信システムの概略構成を示すブロック図

【図2】 図1における無線基地局の内部構成を示すブロック図

【図3】 図1における無線端末の内部構成を示すブロック図

【図4】 図1における情報サーバの内部構成を示すブロック図

【図5】 第1の通信モードの概略を示すシーケンス図

【図6】 第1の通信モードの詳細な手順を示すフローチャート

【図7】 第2の通信モードの概略を示すシーケンス図

【図8】 第2の通信モードの詳細な手順を示すフローチャート

【図9】 第2の通信モードの詳細な手順を示すフローチャート

【図10】 第3の通信モードの概略を示すシーケンス図

【図11】 第3の通信モードの詳細な手順を示すフローチャート

【図12】 第3の通信モードの詳細な手順を示すフローチャート

【図13】 アプリケーションサービスの種別に応じた通信制御手順の選択手順を示すフローチャート

【図14】 アプリケーションサービスの種別を識別するための識別番号を付加したデータフォーマットの一例を示す図

20 【符号の説明】

1…無線基地局

2…無線端末

3…広帯域無線チャネル

4…狭帯域無線チャネル

5…通信網

6…情報サーバ

11…広帯域受信回路

12…狭帯域(送)受信回路

13…制御部

30 14…タイマ

21…広帯域送信回路

22…狭帯域送(受)信回路

23…制御部

24…タイマ

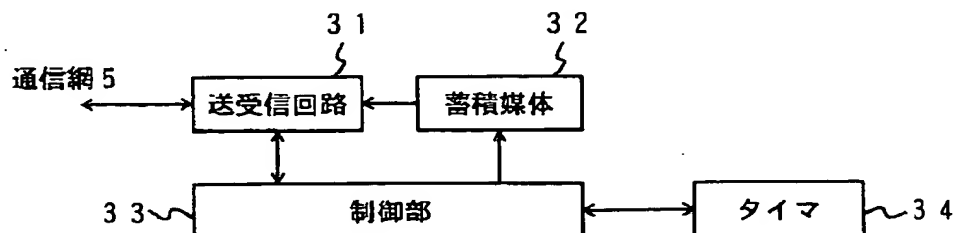
31…送受信回路

32…蓄積媒体

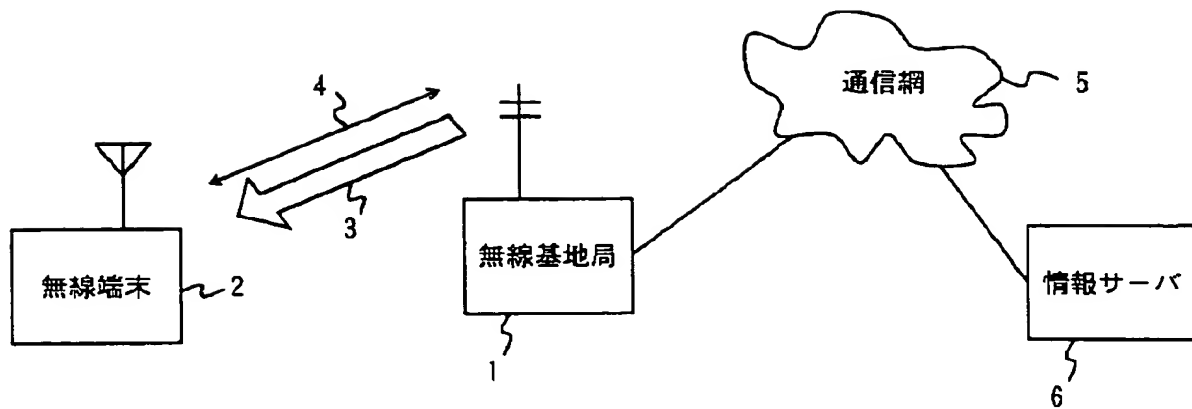
33…制御部

34…タイマ

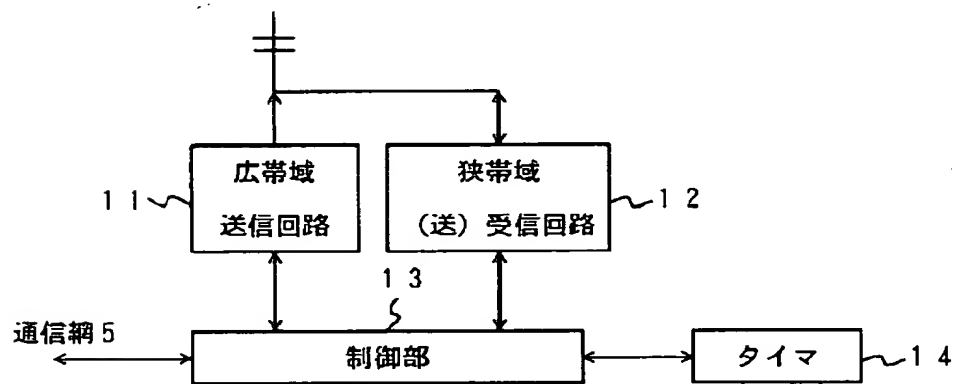
【図4】



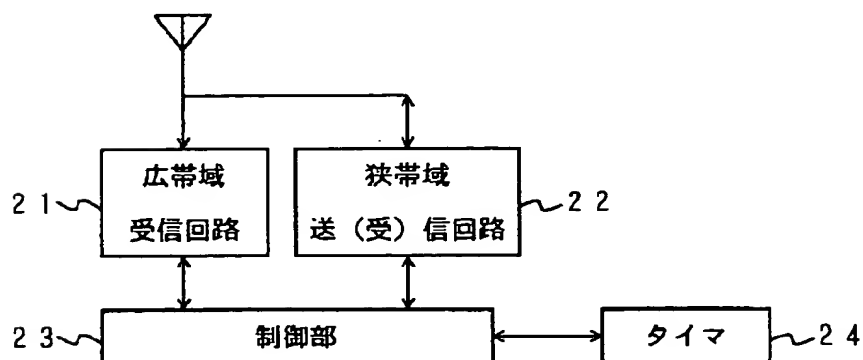
【図 1】



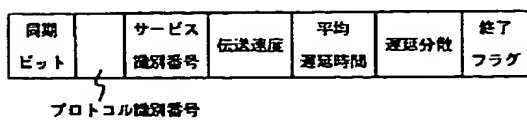
【図 2】



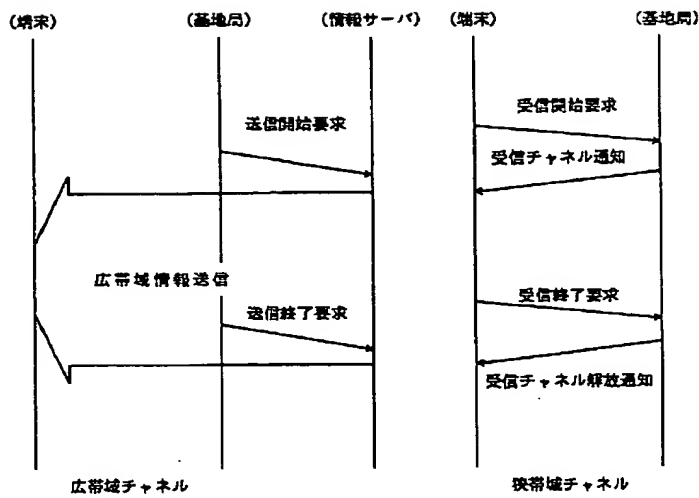
【図 3】



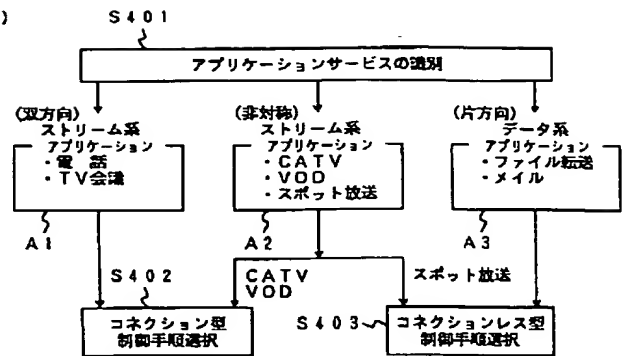
【図 1 4】



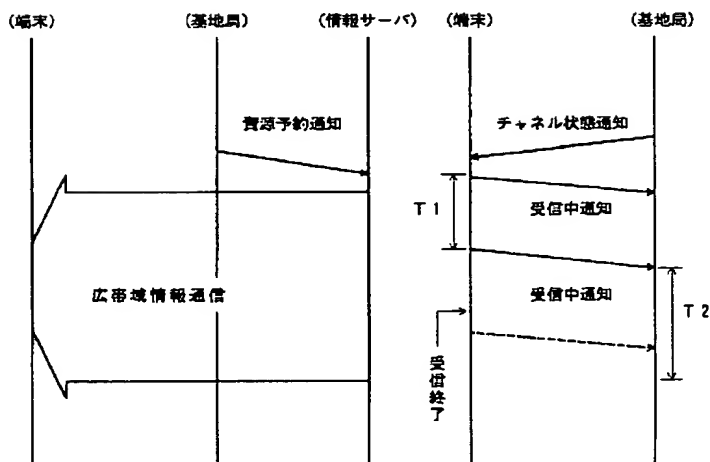
【図5】



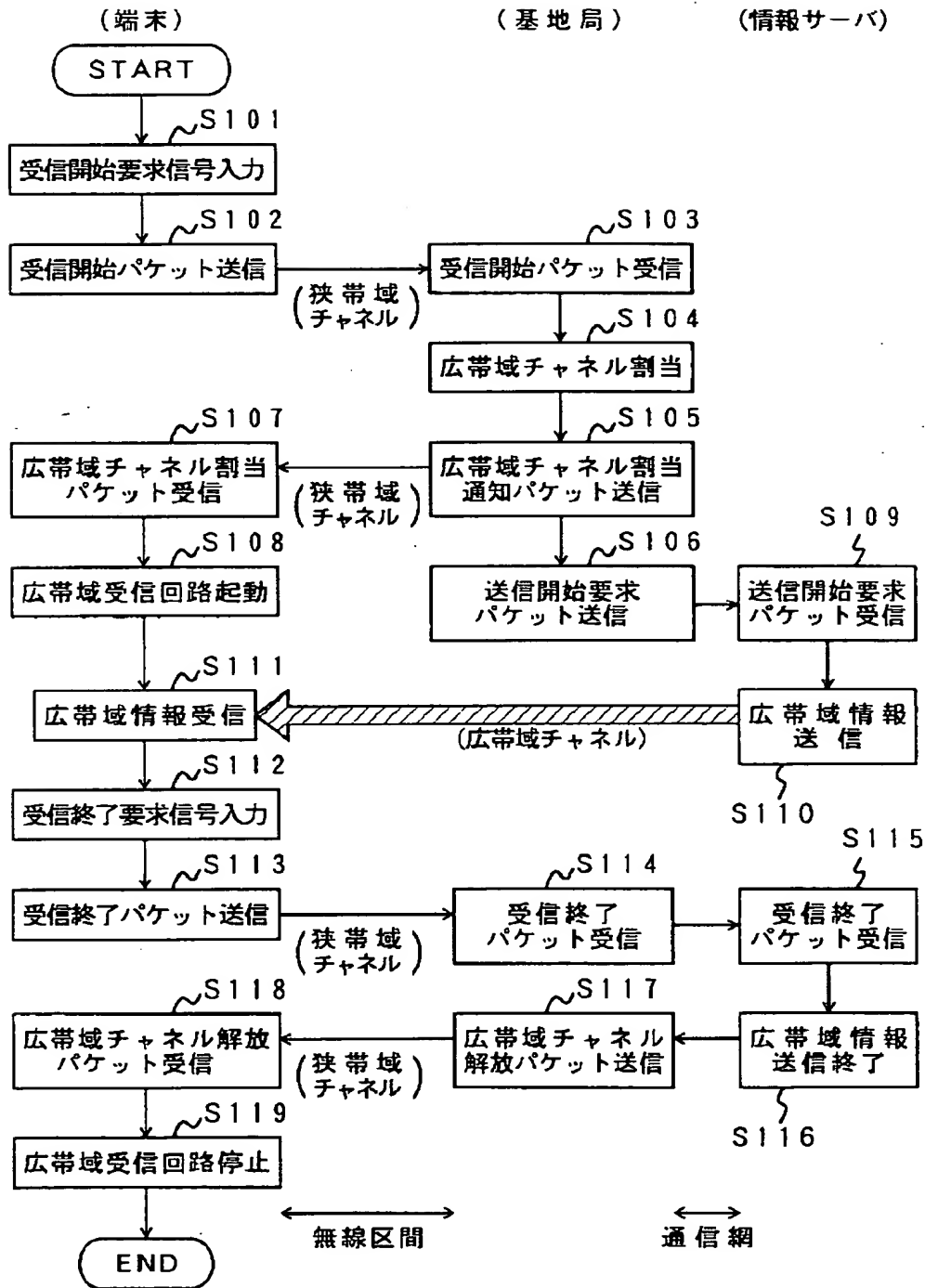
【図13】



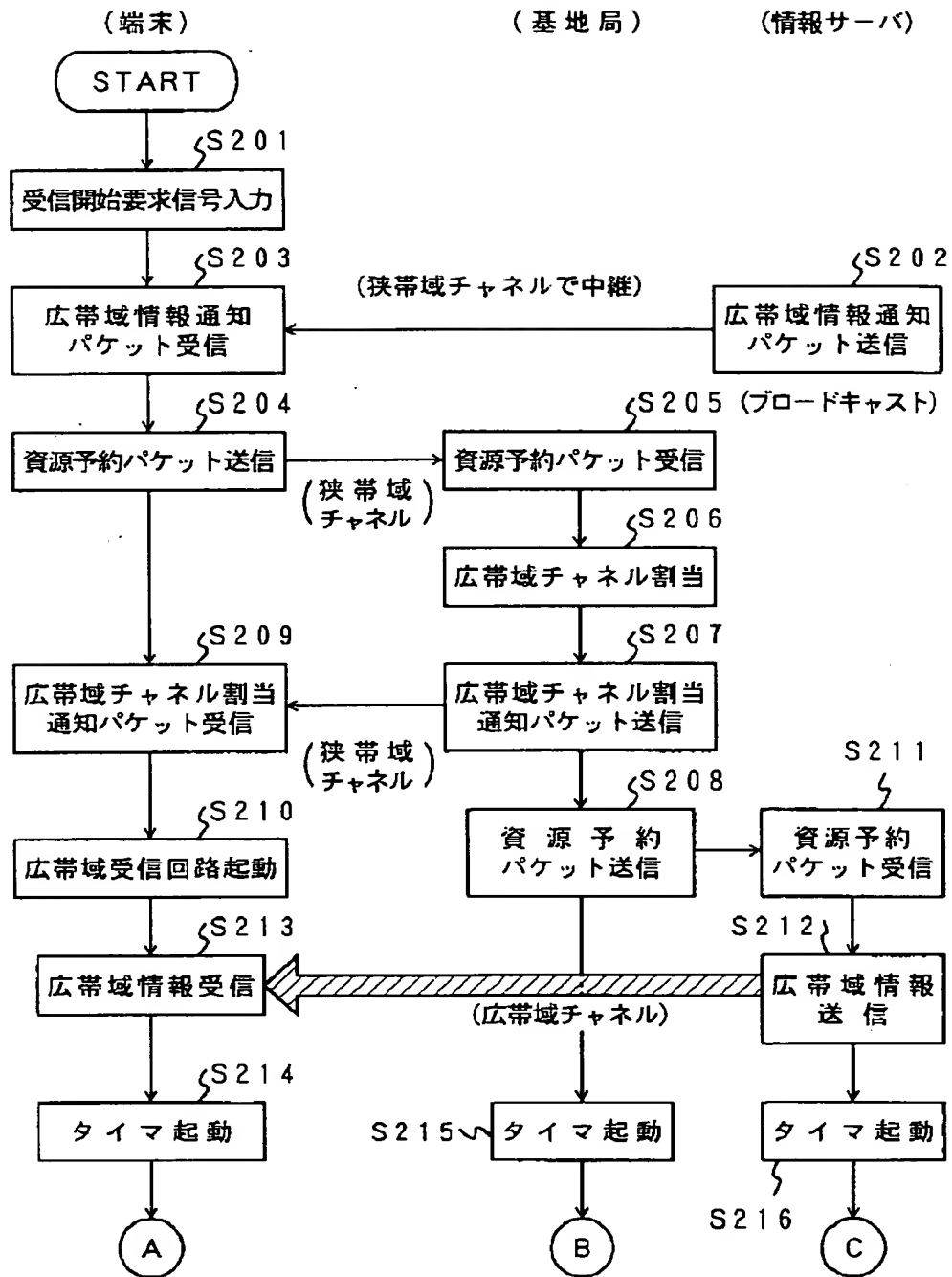
【図7】



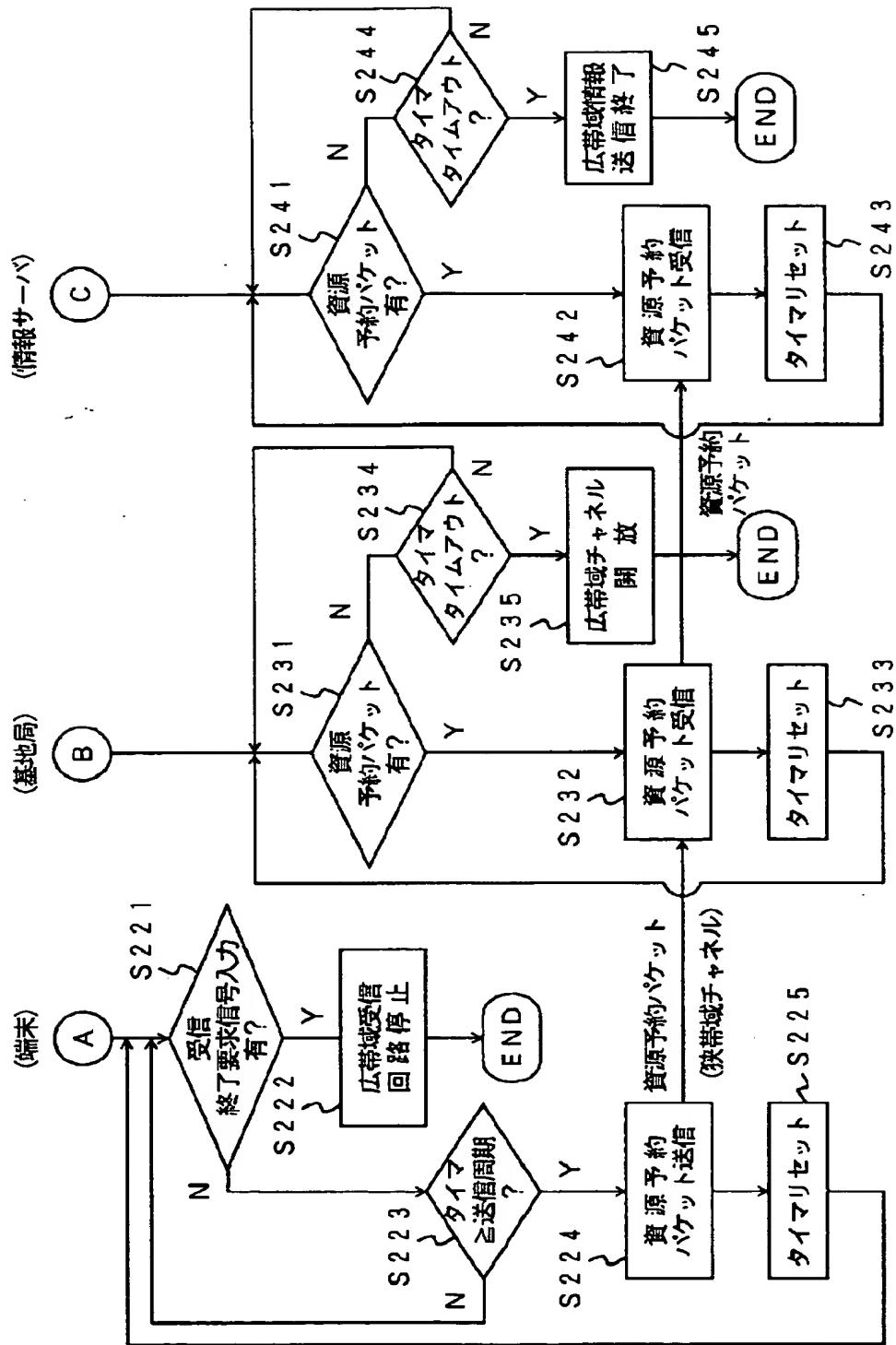
【図6】



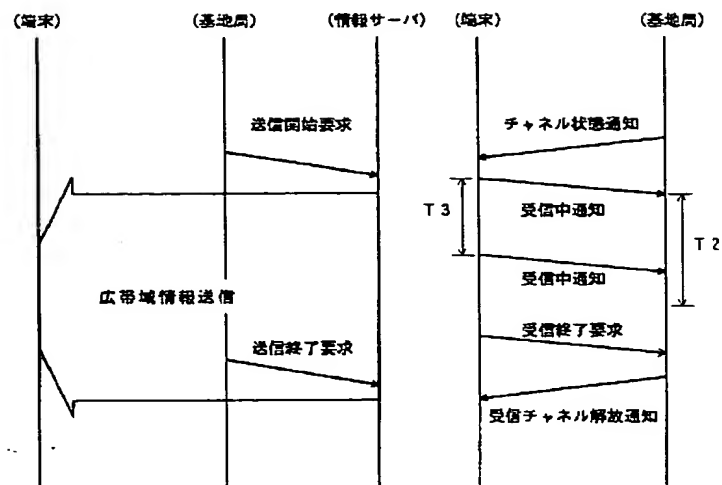
【図 8】



【図 9】



【図10】



【図11】

